प्लाज़्मा समाचार

अंक 41
मई 2025

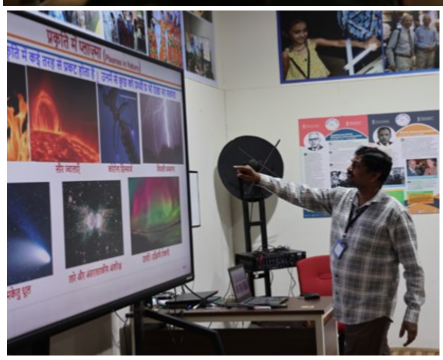
प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान, गांधीनगर, गुजरात (भारत)

PLATINUM JUBILEE YEAR 70 Glorious Years 1954-2024

राष्ट्र की सेवा में परमाणु — प ऊ वि DAE — ATOMS IN THE SERVICE OF THE NATION

नराकास, गांधीनगर के तत्वावधान में प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान के जनजागरूकता प्रभाग द्वारा शैक्षणिक कार्यक्रम का आयोजन

नगर राजभाषा कार्यान्वयन समिति, गांधीनगर के सौजन्य से प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान के जनजागरूकता प्रभाग द्वारा दिनांक 17 मार्च एवं 20 मार्च 2025 को हिंदी में एक शैक्षणिक कार्यक्रम का आयोजन किया गया। छात्रों के बीच सरल हिंदी भाषा में प्लाज़्मा विज्ञान का प्रचार-प्रसार करने के उद्देश्य से इस कार्यक्रम का आयोजन किया गया। इस शैक्षणिक कार्यक्रम में पंडित दीनदयाल एनर्जी यूनिवर्सिटी के इन्फॉर्मेशन एवं कम्यूनिकेशन टेक्नॉलोजी (ICT) के 71 छात्रों और 2 संकाय सदस्यों ने भाग लिया। छात्रों को प्लाज़्मा एवं इसके विभिन्न अनुप्रयोग संबंधी जानकारी देते हुए जनजागरूकता प्रभाग के सदस्य श्री गट्टू रमेश, वैज्ञानिक अधिकारी-जी ने व्याख्यान दिया। साथ ही छात्रों को प्लाज़्मा प्रदर्शनी भी दिखाई गई। दिनांक 20 मार्च 2025 को पंडित दीनदयाल एनर्जी यूनिवर्सिटी के इलेक्ट्रॉनिक्स एवं कम्यूनिकेशन इंजीनियरिंग (ECE) के 68 छात्र ने प्लाज़्मा प्रदर्शनी एवं व्याख्यान सत्र में भाग लिया। सभी छात्रों को सरल हिंदी भाषा में प्लाज़्मा विज्ञान संबंधी जानकरी प्रदान की गई एवं विभिन्न मॉडल दिखाए गए।



पंडित दीनदयाल एनर्जी यूनिवर्सिटी के छात्रों को प्लाज़्मा विज्ञान संबंधी जानकारी देते हुए श्री गट्टू रमेश

नराकास गांधीनगर के तत्वावधान में केंद्रीय जल आयोग, गांधीनगर में विश्व जल दिवस पर आयोजित विचार संगोष्ठी

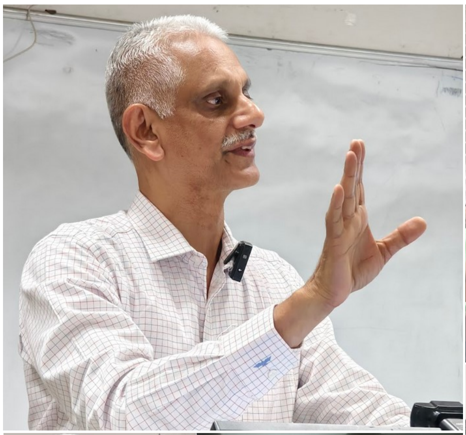
नराकास गांधीनगर के तत्वावधान में माही एवं तापी बेसिन संगठन, केंद्रीय जल आयोग, गांधीनगर द्वारा दिनांक 24 मार्च 2025 को विश्व जल दिवस पर आयोजित ग्लेशियर संरक्षण पर विचार संगोष्ठी में प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान, गांधीनगर की ओर से डॉ. रितेश सुगंधी, वैज्ञानिक अधिकारी-जी और सुश्री प्रतिभा गुप्ता, वैज्ञानिक अधिकारी-एफ ने भाग लिया। इस अवसर पर नराकास गांधीनगर के विभिन्न कार्यालयों से कर्मचारी अपने विचार व्यक्त करने के लिए केंद्रिय जल आयोग के सभागार में उपस्थित थे। कार्यक्रम की शुरुआत में श्री सर्वेश कुमार तिवारी, वरिष्ठ प्रबंधक – राजभाषा, बड़ौदा एपेक्स अकादमी, गांधीनगर ने हर्षपूर्वक सूचित किया कि नराकास गांधीनगर का इस वर्ष का यह 47 वाँ कार्यक्रम है। ग्लेशियर संरक्षण पर विचार व्यक्त करने के लिए मंच पर वक्ताओं को आमंत्रित किया गया। सर्वप्रथम सुश्री प्रतिभा गुप्ता ने जल का मानव जीवन में क्या महत्व है, ग्लेशियर क्या होते हैं व उनके महत्व के बारे में बताया। साथ ही ग्लेशियर क्यों पिघल रहे हैं, उन्हें संरक्षित रखने के उपाय बताए और जल के अपव्यय को रोकने के कारगर उपाय उल्लेखित किए। डॉ. रितेश सुगंधी ने जल के महत्व के साथ आने वाले समय में जल का अपव्यय करने से जल संकट की भयावह स्थिति आने की संभावना बताई व दैनिक जीवन में जल का उपयोग विवेकपूर्ण तरीके से करने पर जोर दिया। अन्य प्रतिभागियों ने भी ग्लेशियर संरक्षण पर अपने महत्वपूर्ण विचार साझा किए। इस विचार संगोष्ठी में विशेषज्ञ के रूप में केंद्रीय जल आयोग के मुख्य अभियंता श्री एन.एन.राय द्वारा ग्लेशियर, ग्लेशियर संरक्षण, ग्लेशियर झील के फटने और ग्लेशियर के पीछे हटने के कारण बाढ़ की घटनाओं पर एक प्रस्तुति दी गई।

विचार संगोष्ठी में विचार व्यक्त करते हुए सुश्री प्रतिभा गुप्ता

विचार संगोष्ठी में विचार व्यक्त करते हुए डॉ. रितेश सुगंधी

साइबर सुरक्षा जागरूकता पर व्याख्यान

सीआईएसओ - भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र के सुरक्षा इलेक्ट्रॉनिक्स और साइबर प्रौद्योगिकी प्रभाग के प्रमुख श्री जीजी जोसेफ ने साइबर सुरक्षा पर एक जागरूकता व्याख्यान दिया। उन्होंने कार्यस्थल पर साइबर सुरक्षा के महत्व पर प्रकाश डाला और संस्थान एवं राष्ट्र की सुरक्षा को ध्यान में रखते हुए कौन से उपकरण उपलब्ध होने चाहिए, और साइबर हमलों से अपने प्रियजनों की और स्वयं की सुरक्षा में योगदान देने में प्रत्येक नागरिक की भूमिका पर चर्चा की। इस ज्ञानवर्धक व्याख्यान में सामान्य जीवन में विभिन्न प्रकार के साइबर सुरक्षा धोखाधड़ी के बारे में जानकारी दी गई। उन्होंने डिजिटल गिरफ्तारी, शेयर बाज़ार धोखाधड़ी, नकली आईडी या डुप्लिकेट आईडी आदि सहित इंटरनेट सेवाओं और डिजिटल मीडिया का उपयोग करते समय सतर्क रहने के महत्व पर जोर दिया। उन्होंने विभिन्न प्रकार के साइबर खतरों के बारे में विस्तार से बताया और इन खतरों से बचने के उपायों के बारे में विस्तार से चर्चा की।



व्याख्यान देते हुए श्री जीजी जोसेफ (बाएं ऊपर)। वक्ता को सम्मानित करते हुए डॉ. सुब्रतो मुखर्जी और सुश्री कीर्ति महाजन (बाएं नीचे) व्याख्यान में उपस्थित श्रोतागण (दाएं)

एसएसटी-भारत - प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान और होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान (बीएआरसी) की पहली संयुक्त बैठक

प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान और भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र के बीच पहली संयुक्त बैठक संस्थान में आयोजित की गई थी, जिसका उद्देश्य स्टेडी स्टेट टोकामॅक (एसएसटी) - भारत परियोजना के विकास, प्रणाली एकीकरण, सुरक्षा ढांचे, बजट और समय-निर्धारण से संबंधित व्यापक तकनीकी और रणनीतिक चर्चाओं को सुविधाजनक बनाना था।

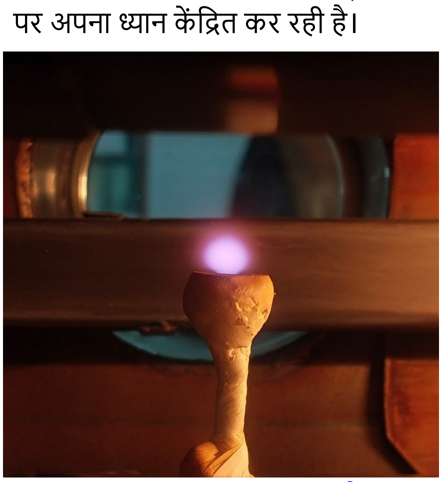
- परियोजना की रणनीति, माइलस्टोन और प्रौद्योगिकी के दायरे को अंतिम रूप देना;
- बीएआरसी से अपेक्षित बुनियादी ढांचे, सुरक्षा और नियामक ढांचे पर विचार-विमर्श करना;
- संयुक्त अनुसंधान और विकास विषयों और औपचारिक सहयोग तंत्रों की पहचान करना;
- प्रणाली एकीकरण और बजट के लिए एक साझा समयरेखा बनाना;

डिजिटल ट्विन्स सिमुलेशन के लिए प्रोटोकॉल स्थापित करना और चल रहे टोकामॅक संचालन से फीडबैक लेना, इस संयुक्त बैठक का मुख्य उद्देश्य था। बैठक में बीएआरसी के अधिकारियों ने भाग लिया, जिनमें डॉ. यू.डी. माल्शे, डॉ. एम.एल. मैस्करेनहास, डॉ. मनोज कुमार वारियर, डॉ. ऋषि वर्मा, और डॉ. पी.के. स्वैन और आईपीआर के प्रतिनिधि, जिनमें निदेशक, डॉ. डी.के. असवाल, डॉ. प्रबल के. चट्टोपाध्याय, डॉ. डी. राजू, डॉ. रंजना गंगराडे, डॉ. वी.एल. तन्ना, डॉ. इंद्रनील बंद्योपाध्याय, श्री. अनिल के. भारद्वाज, श्री. उज्जवल के. बरुआ, डॉ. परितोष चौधरी, डॉ. श्रीचंद जाखड़, श्रीमती सुप्रिया नायर, डॉ. समीर खिरवड़कर, डॉ. जॉयदीप घोष, डॉ. मनोज गुप्ता, डॉ. बी.के. शुक्ला, डॉ. किशोर मिश्रा, श्री. के.के. गोटेवाल, श्री. उपेन्द्र प्रसाद, श्री ए.के. साहू, श्री. विनय मेनन, और श्री. समीरन मुखर्जी शामिल थे। बैठक के दौरान आदित्य-यू और एसएसटी-1 टोकामॅक एवं आईपीआर में फ्यूजन प्रौद्योगिकी क्षमताओं और भौतिकी आधार एवं एसएसटी-भारत के लक्ष्यों पर प्रस्तुतियाँ दी गईं। बैठक का आयोजन एसएसटी-भारत की संचालन और निरीक्षण समिति के सदस्य-सचिव के रूप में डॉ. वी.एल. तन्ना ने किया। बैठक में प्रतिभागियों द्वारा परियोजना के लक्ष्यों, योजनाओं और समय-सारिणी पर स्पष्ट दिशा-निर्देश दिए गए, जिससे बैठक सार्थक रही।

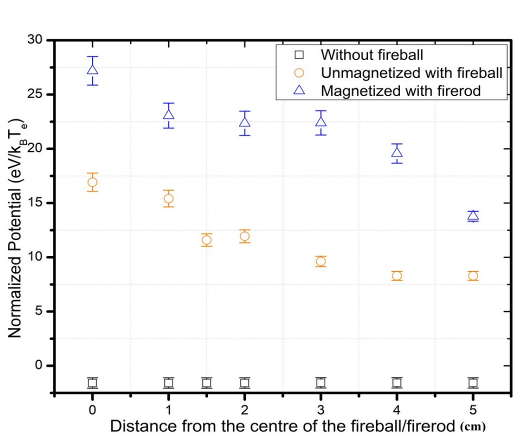
बैठक की तस्वीरें

पृथ्वी के चुम्बकीयमंडल के प्लाज़्मा परिवेश का अनुकरण

पृथ्वी के चुम्बकीयमंडल प्लाज़्मा पर अध्ययन किया जा रहा है, जो वैज्ञानिक समुदाय के लिए गहन रुचि का क्षेत्र है। सीपीपी-आईपीआर में डस्टी प्लाज़्मा प्रयोगशाला में, शोधकर्ता इस प्लाज़्मा के भीतर देखी गई दोहरी परत संरचनाओं के प्रभावों को सक्रिय रूप से फिर से बना रहे हैं। आयनमंडल में बनने वाली दोहरी परतों और चुम्बकीयमंडल में बनने वाली परतों के बीच के अंतर को उजागर करते हुए एक तुलनात्मक विश्लेषण किया गया है। फायररोड और फायरबॉल बनाने के लिए स्थायी बार चुंबक के साथ एवं बिना उसके एक साधारण प्रायोगिक सेटअप का उपयोग किया जा रहा है। चुंबक का दक्षिणी ध्रुव ऊपर की ओर उन्मुख है, जो प्रभावी रूप से पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र का अनुकरण करता है। स्टेनलेस-स्टील प्लेट का सिरा, जहाँ से यह फायरबॉल/फायररोड निकलता है, उसे पृथ्वी के उत्तरी ध्रुव के अनुरूप माना जाता है। इसके परिणाम चुंबकीय क्षेत्र के प्रभाव के कारण दोहरी परत में होने वाले परिवर्तनों को निश्चयात्मक रूप से चित्रित करते हैं। जे. गोस्वामी, डी. गोस्वामी, जी.डी. सरमा, बी. चुटिया, एन. दास, एस.एस. कौशिक और बी.के. सैकिया की एक टीम इस कार्य में शामिल है। वर्तमान में, यह टीम फायरबॉल/फायररोड से स्व-प्रभावित तरंग उत्पादन की जांच पर अपना ध्यान केंद्रित कर रही है।



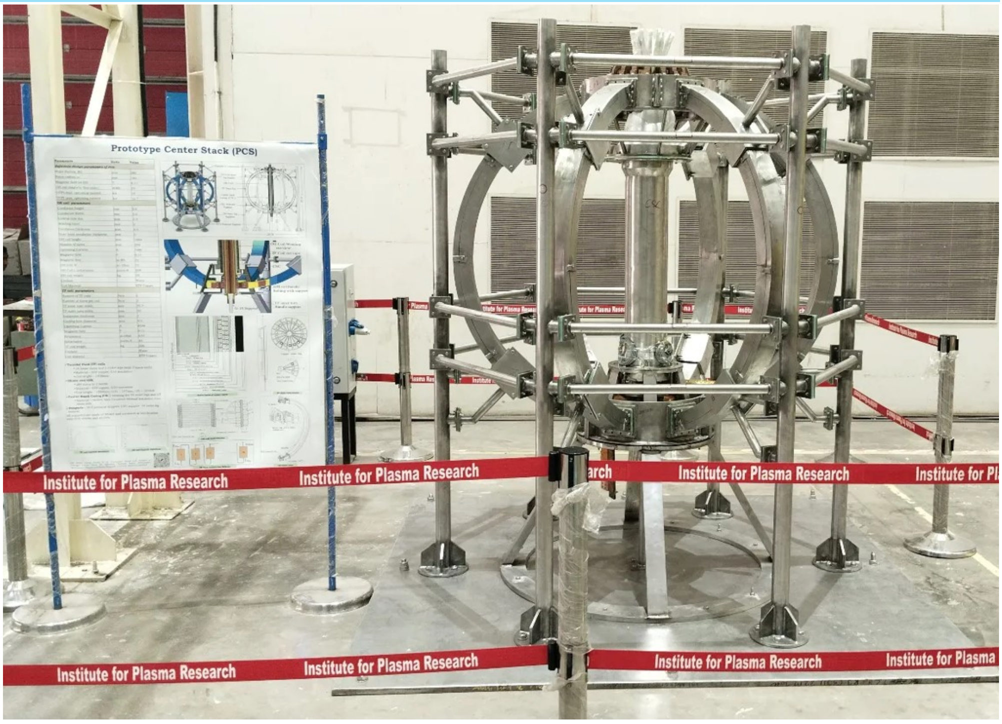
फ़ायरबॉल और फ़ायररोड की डिजिटल तस्वीरें



दोहरी परत निर्माण पर चुंबकीय क्षेत्र का प्रभाव

गोलाकार टोकामॅक विन्यास के लिए प्रोटोटाइप सेंटर स्टैक (पीसीएस) का सफल विकास

गोलाकार टोकामॅक विन्यास में एक महत्वपूर्ण और जटिल प्रणाली, प्रोटोटाइप सेंटर स्टैक (पीसीएस) असेंबली को सफलतापूर्वक विकसित किया गया है। इस पीसीएस का कॉम्पैक्ट और मॉड्यूलर डिज़ाइन इसकी एक प्रमुख विशेषता है, जो एकीकृत ओमिक हीटिंग (ओएच) कॉइल और टोरोइडल फील्ड (टीएफ) कॉइल असेंबली को वेसल या अन्य संबंधित उप-प्रणालियों को हटाए बिना विघटित करने देता है। इस टाइट-टॉलरेंस सेंटर स्टैक तकनीक का प्रदर्शन पहली बार भारत में किया गया है, और पीसीएस आवश्यक विशिष्टताओं को पूरा करता है। एकीकृत टीएफ कॉइल इनर बंडल और ओएच कॉइल एसेंबली के लिए वैक्यूम प्रेशर इम्प्रेग्नेशन (वीपीआई) प्रक्रिया सफलतापूर्वक पूरी हो गई है। गुणवत्ता और विश्वसनीयता सुनिश्चित करने के लिए एसेंबली प्रक्रिया के दौरान चरण-दर-चरण इन्सुलेशन रेज़िस्टेन्स (आईआर) जांच की गई। कॉइल्स का हाई-पोटेंशियल(हाई-पॉट) और प्रतिरोध के लिए भी परीक्षण किया गया, और इंडक्शन माप किए गए, जो डिज़ाइन मान से मेल खाते हैं। एसेंबली को आईपीआर में स्थापित किया गया है और आवश्यक परीक्षण किए गए हैं।



आईपीआर में स्थापित पीसीएस

आईपीआर - व्याख्यान # 342

शीर्षक: **द्रव-धातु मैग्नेटोकन्वेक्शन पर चुंबकीय क्षेत्र ढाल और साइडवॉल का प्रभाव**

वक्ता: **डॉ. शाश्वत भट्टाचार्य, आईआईटी मंडी**

तिथि: **16 अप्रैल 2025**

चुंबकीय बंधन वाले फ्यूज़न रिएक्टरों में तरल धातु कूलिंग ब्लैंकेट्स की डिज़ाइन के लिए ब्लैंकेट्स के भीतर प्रवाह की अच्छी समझ आवश्यक है। ऐसे प्रवाह मैग्नेटो-कन्वेक्टिव होते है; ये प्रवाह तीव्र तापमान परिवर्तनों और चुंबकीय क्षेत्रों से प्रभावित होते हैं। इस व्याख्यान में, मैं तरल धातु मैग्नेटोकन्वेक्शन पर चुंबकीय क्षेत्र की प्रवणता और साइडवॉल्स के प्रभाव पर अपने हालिया शोध प्रस्तुत करूंगा। दो अर्ध-अनंत समतल चुंबकीय ध्रुवों के बीच के अंतर में एक स्थानिक रूप से परिवर्तित चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न किया गया है, जिसमें संवहन परत इस अंतर के किनारे पर स्थित है। इस संरचना में निश्चित रेले संख्या (Rayleigh number) और छोटे प्रांटल संख्या (Prandtl number) के साथ डायरेक्ट न्यूमेरिकल सिमुलेशन (DNS) का उपयोग किया गया है, अथवा हमने चुंबकीय ध्रुवों और संवहन सेल के बीच की दूरी को बदलकर फ्रिंज चौड़ाई को नियंत्रित किया है। यह देखा गया कि जैसे-जैसे स्थानीय ऊर्ध्वाधर चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता बढ़ती है, बड़े पैमाने की संरचनाएँ पतली हो जाती हैं और अनुदैर्ध्य साइडवॉल्स के लम्बवत दिशा में स्वयं को संरेखित कर लेती हैं। हम स्थानीय नुसेल्ट संख्या (Nusselt number) को ऊर्ध्वाधर चुंबकीय क्षेत्र पर आधारित स्थानीय हार्टमैन संख्या (Hartmann number) के रूप में निर्धारित करते हैं और ग्लोबल ऊष्मा परिवहन का अनुमान लगाते हैं। हमने यह दर्शाया है कि तीव्र चुंबकीय क्षेत्रों के लिए जैसे-जैसे फ्रिंज चौड़ाई बढ़ती है, ग्लोबल ऊष्मा परिवहन घटता है। संवहन गति तीव्र चुंबकीय क्षेत्र वाले क्षेत्रों में साइडवॉल्स के निकट सीमित हो जाती है। ये तथाकथित वॉल मोड्स परिणामी चुंबकीय क्षेत्रों की दिशा में संरेखित हो जाते हैं।

डॉ. शाश्वत भट्टाचार्य अपने व्याख्यान को देते हुए

व्याख्यान के दौरान श्रोतागण

आईपीआर - व्याख्यान # 342
(आईओपी / आईपीए कॉक्रॉफ्ट–वॉल्टन व्याख्यान)

शीर्षक: **नाभिकीय संलयन ऊर्जा के विकास में दृष्टिकोण और चुनौतियाँ**

वक्ता: **प्रो. ली विलियम पैकर, यूनाइटेड किंगडम एटॉमिक एनर्जी अथॉरिटी, ऑक्सफोर्डशायर, यू.के.**

तिथि: **23 अप्रैल 2025**

सार: संलयन ऊर्जा भविष्य की पीढ़ियों के लिए एक सुरक्षित, कम-कार्बन वाली ऊर्जा स्रोत प्रदान करने की क्षमता रखती है। साथ ही, यह हमारे समय की सबसे बड़ी वैज्ञानिक और अभियांत्रिकी चुनौतियों में से एक है। जेईटी और एनआईएफ सहित अन्य संस्थानों में हाल ही में हुई उल्लेखनीय वैज्ञानिक उपलब्धियों के कारण संलयन प्रौद्योगिकियों को आगे बढ़ाने के प्रति वैश्विक स्तर पर रुचि और प्रतिबद्धता बढ़ी है। ड्यूटेरियम-ट्रिशियम ईंधन वाले फ्यूज़न पावर प्लांट की तकनीकों को अत्यधिक न्यूट्रॉन-समृद्ध वातावरण को ध्यान में रखते हुए डिज़ाइन किया जाना चाहिए, जिसके लिए संबंधित नाभिकीय क्षेत्रों की गहरी समझ आवश्यक है, प्रमुख तकनीकों के विकास के लिए, जैसे कि ट्रिशियम ब्रीडिंग ब्लैंकेट, नवाचारपूर्ण समाधान आवश्यक हैं। अनुप्रयुक्त नाभिकीय विज्ञान, न्यूट्रॉनिक्स और नाभिकीय डेटा, न्यूट्रॉन स्रोत प्रौद्योगिकियाँ और आधुनिक नाभिकीय डायग्नोस्टिक्स, प्रगति में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। साथ ही, फ्यूज़न अनुसंधान एवं विकास के जटिल विषयों को समझने के लिए एक कुशल और बहुविषयक कार्यबल के विकास की जरूरत है। यह व्याख्यान नाभिकीय विज्ञान, विशेष रूप से न्यूट्रॉनिक्स की भूमिका को उजागर करेगा, जो परमाणु सुरक्षा, ट्रिशियम ईंधन चक्र, अपशिष्ट प्रबंधन और प्रसार जैसे विषयों में उत्पन्न चुनौतियों से संबंधित है, और जिन पर अंतर्राष्ट्रीय समुदाय द्वारा निरंतर समर्पित प्रयास आवश्यक हैं। अंतर्राष्ट्रीय दृष्टिकोणों के साथ-साथ, वक्ता यूके में संलयन क्षेत्र की स्थिति और विकास कार्यों पर भी जानकारी देंगे, जिसमें हाल ही में अद्यतन यूके सरकार की फ्यूज़न रणनीति भी शामिल है।

प्रो. ली विलियम पैकर

प्रो. पैकर अपना व्याख्यान देते हुए

श्रोताओं की एक समूह फोटो

व्याख्यान के दौरान श्रोतागण

थर्मल शील्ड कोल्ड वाल्व बॉक्स (टीसीवीबी) का विकास

थर्मल शील्ड कोल्ड वाल्व बॉक्स (टीसीवीबी) ने कारखाने में स्वीकृति परीक्षण सफलतापूर्वक पास कर लिया है जो ईटर थर्मल शील्ड कूलिंग सिस्टम का भाग है। टीसीवीबी, ईटर क्रायो-वितरण प्रणाली का हिस्सा बनने वाले सात कोल्ड बॉक्स में से एक है, जिसे भारत द्वारा ईटर संगठन को भेजा जाएगा। टीसीवीबी 80K पर हीलियम प्रवाह के प्रबंधन में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, जो ईटर थर्मल शील्ड (TS) प्रणाली के लिए कुशल शीतलन और ऊष्मीय स्थिरता सुनिश्चित करता है, जिसमें स्टेनलेस स्टील से बने लगभग 950 टन ऊष्मा रोधी (थर्मल शील्ड) पैनल होते हैं।

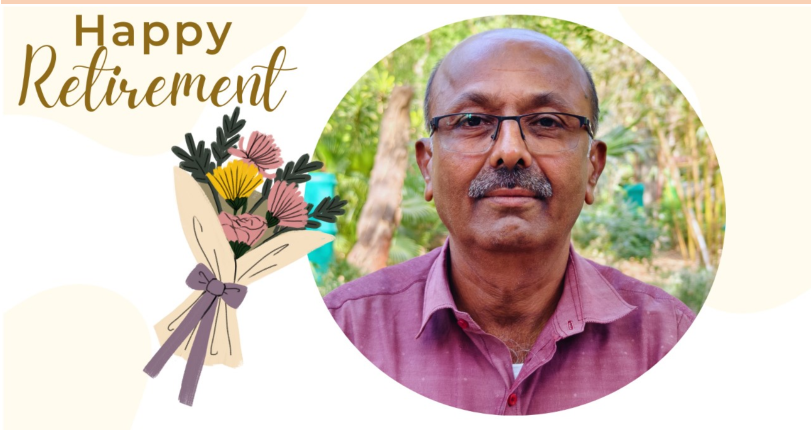
टीसीवीबी एक क्षैतिज बेलनाकार इकाई है, जो लगभग 8 मीटर लंबी, 2.5 मीटर व्यास की और कुल ~18.5 टन वजन वाली है। यह 19 क्रायोजेनिक कंट्रोल वाल्व, 9 फ्लो मीटर, प्रेशर ट्रांसमीटर, तापमान ट्रांसमीटर और अन्य उपकरणों से लैस है। सबसे बड़ा वाल्व, डीएन 200, जिसका वजन लगभग 450 किलोग्राम है और इसे 80K पर 3.1 किग्रा/सेकेंड के उच्च हीलियम द्रव्यमान प्रवाह को सुनिश्चित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। गुणवत्ता वर्ग-1 घटक के रूप में, यह यूरोपीय दबाव उपकरण निर्देशों के अनुपालन में कड़े विनिर्माण मानकों को पूरा करता है, जिसमें प्रक्रिया वेल्ड जोड़ों का 100% रेडियोग्राफिक परीक्षण (आरटी) और 1x10-8 mbar l/s प्रति वेल्ड की स्वीकार्य रिसाव दर के साथ हीलियम रिसाव परीक्षण शामिल है, जो उच्च प्रदर्शन और विश्वसनीयता सुनिश्चित करता है।

टीसीवीबी के निर्माण और परीक्षण में सटीक इंजीनियरिंग, उन्नत वेल्डिंग तकनीक और चरम क्रायोजेनिक स्थितियों का सामना करने के लिए कठोर गुणवत्ता नियंत्रण शामिल था। इसका सफल समापन ईटरक्रायो-वितरण प्रणाली के विकास में एक प्रमुख मील का पत्थर है।

टीम के सदस्य: श्री नितिन शाह, श्री विनीत शुक्ल, श्री उदय कुमार, श्री जोतिर्मय दास, श्री अनुज गर्ग और श्री बिकाश दाश

चित्र कारखाने की स्वीकृति परीक्षण के दौरान कार्यशाला में थर्मल शील्ड कोल्ड वाल्व बॉक्स दिखाता है

सेवानिवृत्ति



श्री सुरेन्द्रसिंह जे. जाडेजा 30 अप्रैल 2025 को सेवा निवृत्त हुए। उन्होंने प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान की वर्कशॉप में 36 वर्षों से अधिक सेवा प्रदान की।

प्लाज़्मा समाचार की टीम उन्हें सुखद एवं स्वस्थ सेवानिवृत्त जीवन की शुभकामनाएं देती है।

डॉक्टरेट शोध: मुख्य आकर्षण

हर्ष पटेल द्वारा फ्यूज़न ब्लैंकेट के लिए सम्पीडित और असम्पीडित पेबल बेड की प्रभावी ऊष्मीय चालकता के प्रायोगिक और सिमुलेशन अध्ययन

यह कार्य फ्यूज़न रिएक्टर ब्लैंकेट के ट्रिशियम ब्रीडर ज़ोन में प्रयोग किए जाने वाले सिरेमिक पेबल बेड के उष्मीय लक्षणात्मक वर्णन पर केंद्रित है। क्षणिक हॉट-वायर विधि पर आधारित दो सेटअप विकसित किए गए थे- एक प्रारंभिक सेटअप जो उच्च तापमान पर हीलियम वातावरण में असम्पीडित बेड की प्रभावी थर्मल चालकता (k_{eff}) मापने के लिए , और एक अंतिम उन्नत सेटअप संपीड़न के साथ ।

अंतिम सेटअप एक विभाजित-ट्यूब विकिरण भट्ठी के साथ एक संशोधित सार्वभौमिक परीक्षण मशीन (UTM), एक वैक्यूम कक्ष (दो जल-शीतलित फ्लैंजों के साथ एक क्वार्ट्ज ट्यूब), एक इन्सुलेटर असेंबली, एक चिलर, एक डीसी पावर-सप्लाई और एक डेटा लॉगर के साथ एकीकृत किया जाता है। यह भिन्न-भिन्न प्रतिबल स्थितियाँ (16 MPa तक), हीलियम दबाव (4 बार तक), और तापमान (1000 डिग्री सेल्सियस तक) के तहत सटीक k_{eff} मापन को सक्षम करता है। एक 4-तार असेम्ब्ली को एक निर्वात अवरोधी वातावरण में विद्युतरूप से पृथक, परीक्षण-नमूने के अंदर रखा गया जो प्रतिरोध-आधारित ताप मापन को सक्षम करता है। एक 0.5 मिमी प्लैटिनम हॉट-वायर का उपयोग ऊष्मा क्षमता और अक्षीय ऊष्मा प्रवाह त्रुटियों को कम करने, और यह डिज़ाइन सीबैक प्रभाव को भी समाप्त करता है। ASTM D 5334–08 मानक का उपयोग करके माप सटीकता को ± 1.5% के भीतर मान्य किया गया था।

प्रयोगों के साथ-साथ, विभिन्न कंपन स्थितियों के तहत डिस्क्रीट एलिमेंट विधि (DEM) सिमुलेशन गोलाकार और दीर्घवृत्तीय पेबल्स की पैकिंग का अध्ययन STAR-CCM+ में कार्यान्वित किया गया। पायथन स्क्रिप्ट को स्थानीय/क्षेत्रीय पैकिंग अंशों की गणना करने और दो दृष्टिकोणों का उपयोग करके पेबल्स के बीच बिंदु संपर्कों को खत्म करने के लिए विकसित किया गया था, जिससे सफल मेशिंग को सक्षम किया जा सके। थर्मल सिमुलेशन हेतु k_{eff} और तापमान वितरण का मूल्यांकन करने के लिए परिणामी ज्यामितीय का ANYSY में उपयोग किया गया था।

यह कार्य फ्यूज़न ब्लैंकट स्थितियों के तहत ब्रीडर पदार्थों के बर्ताव की समझ को बढ़ाता है।

प्रकाशन:

[1] **एच. पटेल,** एम. पंचाल, ए. सरस्वत, एन. पटेल, पी. चौधरी, ट्रांजिएंट हॉट-वायर तकनीक का उपयोग करते हुए Li2TiO3 पेबल बेड की प्रभावी थर्मल डिफ्यूसिविटी और प्रभावी ऊष्मीय चालकता का एक साथ मापन Fusion Eng. Des. 171 (2021) 112564. https://doi.org/10.1016/j.fusengdes.2021.112564.

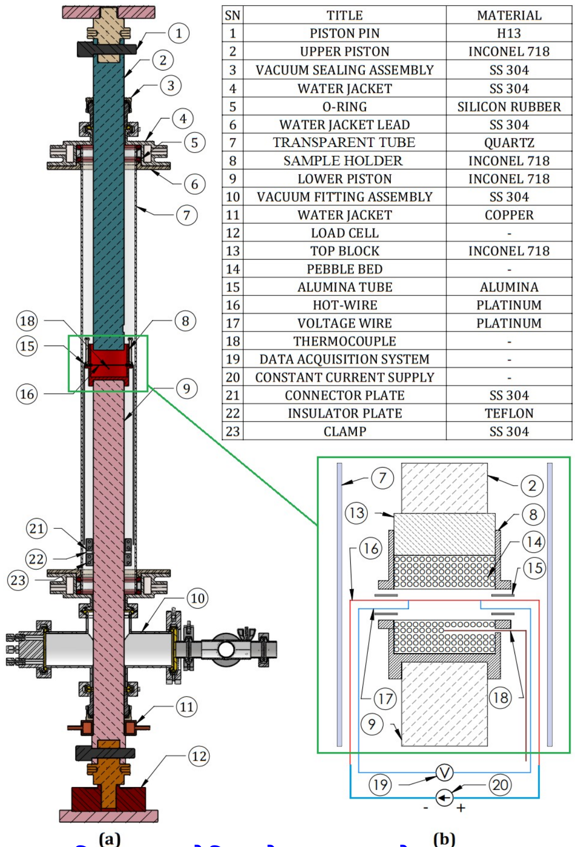
[2] **एच. पटेल,** एम. पंचाल, पी. चौधरी, एकअक्षीय सम्पीड़ित प्रतिबल के तहत सिरेमिक पेबल बेड की थर्मल चालकता मापन हेतु एक उपकरण, Measurement. 230 (2024) 114484. https://doi.org/10.1016/j.measurement.2024.114484.

[3] **एच. पटेल,** एम. पंचाल, पी. चौधरी, गोलाकार और दीर्घवृत्तीय आकृति के अनियमित रूप से पैक किए गए मोनो-रुपी, बाइनरी-रुपी और पॉली-डिस्पर्स्ड सिरेमिक पेबल बेड की प्रभावी तापीय चालकता का अनुमान, IEEE Trans. Plasma Sci. 52 (2024) 4023–4029. https://doi.org/10.1109/ TPS.2024.3433449.

पेटेंट आवेदन:

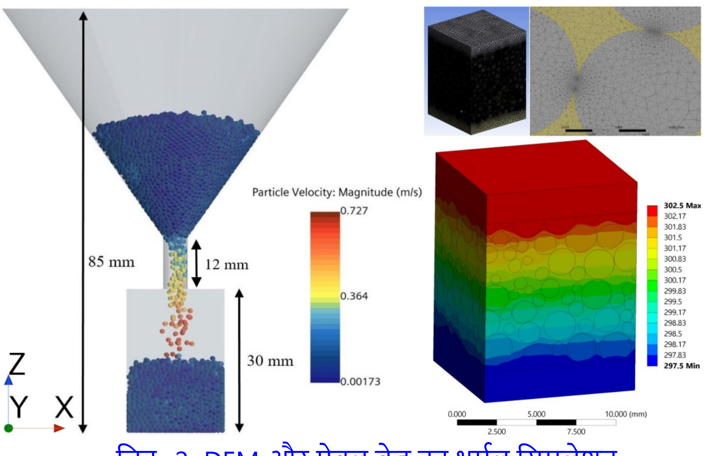
[1] **एच. पटेल,** एम. पंचाल, पी. चौधरी, संपीड़ित प्रतिबल के तहत विद्युत रूप से अचालकीय पेबल बेड की थर्मल चालकता को मापने के लिए एक मॉड्यूलर उपकरण, 202321042346, 2023.

अपने प्रयोगात्मक सेट-अप के साथ हर्ष पटेल



SN	TITLE	MATERIAL
1	PISTON PIN	H13
2	UPPER PISTON	INCONEL 718
3	VACUUM SEALING ASSEMBLY	SS 304
4	WATER JACKET	SS 304
5	O-RING	SILICON RUBBER
6	WATER JACKET LEAD	SS 304
7	TRANSPARENT TUBE	QUARTZ
8	SAMPLE HOLDER	INCONEL 718
9	LOWER PISTON	INCONEL 718
10	VACUUM FITTING ASSEMBLY	SS 304
11	WATER JACKET	COPPER
12	LOAD CELL	-
13	TOP BLOCK	INCONEL 718
14	PEBBLE BED	-
15	ALUMINA TUBE	ALUMINA
16	HOT-WIRE	PLATINUM
17	VOLTAGE WIRE	PLATINUM
18	THERMOCOUPLE	-
19	DATA ACQUISITION SYSTEM	-
20	CONSTANT CURRENT SUPPLY	-
21	CONNECTOR PLATE	SS 304
22	INSULATOR PLATE	TEFLON
23	CLAMP	SS 304

चित्र -1 प्रायोगिक सेट-अप का योजनाबद्ध



चित्र -2 DEM और पेबल बेड का थर्मल सिमुलेशन

एआईसी-आईपीआर प्लाज़्माटेक अपडेट: स्टार्टअप्स के साथ इनक्यूबेशन समझौतों पर हस्ताक्षर

एआईसी-आईपीआर प्लाज़्माटेक इनोवेशन फाउंडेशन (एआईसी-प्लाज़्माटेक, आईपीआर का प्रौद्योगिकी इनक्यूबेटर) को यह घोषणा करते हुए खुशी हो रही है कि हमने डीप-टेक नवाचार को बढ़ावा देने के अपने मिशन में एक महत्वपूर्ण कदम आगे बढ़ाया है। इस माह, एआईसी-प्लाज़्माटेक ने प्लाज़्मा आधारित प्रौद्योगिकियों के क्षेत्र में काम करने वाले स्टार्टअप्स के साथ 2 इनक्यूबेशन समझौतों और 2 प्रौद्योगिकी हस्तांतरण समझौतों को औपचारिक रूप से निष्पादित किया। इन स्टार्टअप्स का चयन एक कठोर मूल्यांकन प्रक्रिया के बाद किया गया था और अब वे हमारे इनक्यूबेशन इकोसिस्टम के माध्यम से व्यापक समर्थन प्राप्त करने के लिए तैयार हैं - जिसमें तकनीकी मार्गदर्शन, आधारभूत सुविधाओं तक पहुँच, व्यवसाय विकास सहायता और नेटवर्किंग के अवसर शामिल हैं।

कोल्डरे प्लाज़्मा लैब्स: कोल्डरे प्लाज़्मा लैब्स एक मेडटेक स्टार्टअप है, जो एक संक्षिप्त, कम तापमान वाले प्लाज़्मा जेट उपकरण को विकसित करने पर केंद्रित है, जिसका उद्देश्य तेजी से घाव भरने को बढ़ावा देना है, जिसमें पुराने घावों और मधुमेह अल्सर पर विशेष जोर दिया जाता है। यह नवीन प्रौद्योगिकी ठंडे वायुमंडलीय प्लाज़्मा के अद्वितीय गुणों का लाभ उठाती है - जिसमें रोगाणुरोधी क्रिया, कोशिका पुनर्जनन की उत्तेजना, और रक्त का बेहतर सूक्ष्मपरिसंचरण शामिल है - ताकि बिना चीर- फाड़ के इलाज किया जा सके। मधुमेह से होने वाले घाव वैश्विक स्वास्थ्य चिंता का एक प्रमुख विषय हैं। इस प्लाज़्मा- आधारित समाधान में घाव भरने तथा संक्रमण के जोखिम को कम करने और रोगियों के जीवन की गुणवत्ता को बढ़ाने की क्षमता है।

स्टार्टअप को 9 अप्रैल 2025 (बुधवार) को इनक्यूबेट किया गया, जिसके बाद 25 अप्रैल, 2025 (शुक्रवार) को प्रौद्योगिकी जानकारी और लाइसेंस समझौते का निष्पादन हुआ। इस जानकारी हस्तांतरण के साथ, स्टार्टअप अब प्रदर्शन और आगे की नियामक मंजूरी के लिए एक प्रोटोटाइप डिवाइस बनाने में सक्षम होगा।

9 अप्रैल 2025 को कोल्डरे प्लाज़्मा लैब्स के साथ इनक्यूबेशन समझौते का निष्पादन

25 अप्रैल 2025 को कोल्ड प्लाज़्मा लैब्स के साथ प्रौद्योगिकी जानकारी और लाइसेंस समझौते का निष्पादन

पीडोक्राउन डेंटल प्राइवेट लिमिटेड: पीडोक्राउन डेंटल प्राइवेट लिमिटेड एक दंत चिकित्सा स्टार्टअप है जिसकी स्थापना दंत चिकित्सक डॉ. यश बाफना और डॉ. मधुलिका बाफना ने की है। यह स्टार्टअप दुर्घटनाओं या चोटों के कारण उखड़ जाने वाले प्राकृतिक दांतों के संरक्षण के लिए एक प्लाज़्मा सक्रिय जल आधारित समाधान (PAW-G) विकसित कर रहा है, जो काफी किफायती है। समाधान का उद्देश्य दंत ऊतकों की व्यवहार्यता को महत्वपूर्ण रूप से बढ़ाना है, जिससे सफल पुनर्रोपण की संभावना बढ़ जाती है। यह नवाचार आकस्मिक देखभाल और आघात के समय विशेष रूप से आशाजनक है, जो मौजूदा संरक्षण विधियों के लिए एक व्यावहारिक और सुलभ विकल्प प्रदान करता है, विशेष रूप से तब जब संसाधनों की कमी हो। प्लाज़्मा विज्ञान को दंत स्वास्थ्य के साथ जोड़कर, यह स्टार्टअप बेहतर नैदानिक परिणामों और रोगियों की देखभाल का मार्ग प्रशस्त कर रहा है।

एआईसी-आईपीआर प्लाज़्माटेक अपडेट: स्टार्टअप्स के साथ इनक्यूबेशन समझौतों पर हस्ताक्षर

9 अप्रैल 2025 को पेडोक्राउन डेंटल प्राइवेट लिमिटेड के साथ इनक्यूबेशन समझौते का निष्पादन

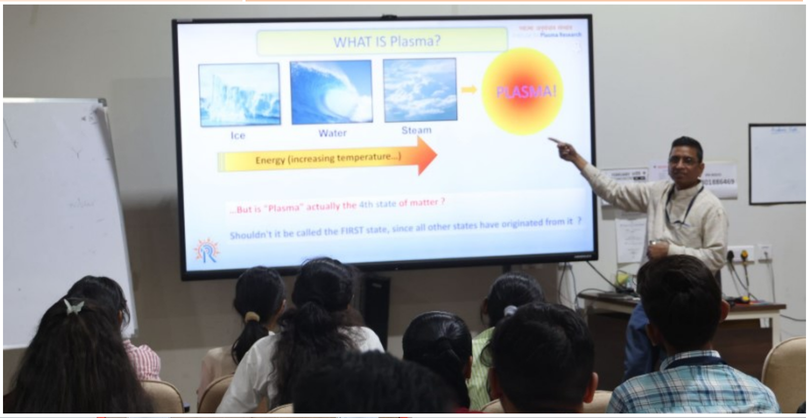
इकोप्लासवा टेक्नोलॉजी प्राइवेट लिमिटेड: इकोप्लासवा टेक्नोलॉजी प्राइवेट लिमिटेड, सुश्री सौम्या आर. एस. द्वारा स्थापित एक कृषि प्रौद्योगिकी स्टार्टअप है, जो एआईसी-आईपीआर प्लाज़्माटेक इनोवेशन फाउंडेशन में कार्यरत है और डेयरी तथा कृषि अनुप्रयोगों के लिए प्लाज़्मा सक्रिय जल आधारित उत्पादों के विकास में लगी हुई है। प्लाज़्मा सक्रिय जल उत्पादन उपकरण के लिए तकनीकी जानकारी और लाइसेंस के हस्तांतरण के लिए एआईसी-आईपीआर प्लाज़्माटेक इनोवेशन फाउंडेशन और इकोप्लासवा टेक्नोलॉजीज़ प्राइवेट लिमिटेड के बीच 25 अप्रैल 2025 को समझौता किया गया है, जिससे स्टार्टअप अब प्रोटोटाइप का निर्माण शुरू कर सकेगा।

25 अप्रैल 2025 को इकोप्लासवा टेक प्राइवेट लिमिटेड के साथ प्रौद्योगिकी जानकारी और लाइसेंस समझौते का निष्पादन

ये सहयोग डीप-टेक उद्यमिता को बढ़ावा देने और उन प्रौद्योगिकियों का समर्थन करने की हमारी प्रतिबद्धता को रेखांकित करते हैं जिनका समाज पर ठोस प्रभाव पड़ता है। हम यह देखने के लिए उत्साहित हैं कि ये स्टार्टअप, जिनके नवाचार के मूल में प्लाज़्मा विज्ञान है, अपनी इनक्यूबेशन यात्रा के दौरान कैसे प्रगति करते हैं।

संस्थान के शैक्षणिक दौरे

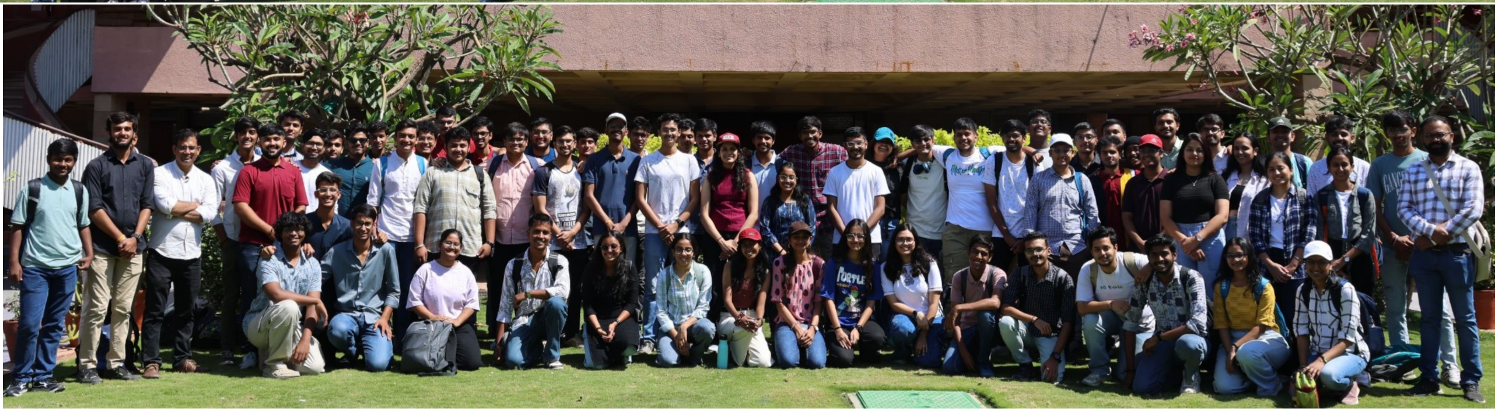
दिनांक	संस्थान	आगंतुकों
05-मार्च-2025	बहाउद्दीन साइंस कॉलेज, जूनागढ़, गुजरात	बीएससी के 12 विद्यार्थी और 5 संकाय सदस्य
12 मार्च 2025	बीवीएम कंप्यूटर इंजीनियरिंग कॉलेज, आनंद	सीएसई के 66 छात्र और 3 संकाय सदस्य
17 मार्च 2025	पंडित दीनदयाल ऊर्जा विश्वविद्यालय, गांधीनगर	आईसीटी के 71 छात्र और 2 संकाय सदस्य (बैच 1)
17 मार्च 2025	पंडित दीनदयाल ऊर्जा विश्वविद्यालय, गांधीनगर	आईसीटी के 70 छात्र और 2 संकाय सदस्य (बैच 2)
18-मार्च-2025	पंडित दीनदयाल ऊर्जा विश्वविद्यालय, गांधीनगर	आईसीटी के 70 छात्र और 2 संकाय सदस्य (बैच 3)
18-मार्च-2025	पंडित दीनदयाल ऊर्जा विश्वविद्यालय, गांधीनगर	आईसीटी के 59 छात्र और 2 संकाय सदस्य (बैच 4)
20-मार्च-2025	पंडित दीनदयाल ऊर्जा विश्वविद्यालय, गांधीनगर	ईसीटी के 68 छात्र और 2 संकाय सदस्य (बैच 1)
20-मार्च-2025	पंडित दीनदयाल ऊर्जा विश्वविद्यालय, गांधीनगर	ईसीटी के 69 छात्र और 2 संकाय सदस्य (बैच 2)
21-मार्च-2025	पंडित दीनदयाल ऊर्जा विश्वविद्यालय, गांधीनगर	ईसीटी के 59 छात्र और 2 संकाय सदस्य (बैच 3)
28-मार्च-2025	पंडित दीनदयाल ऊर्जा विश्वविद्यालय, गांधीनगर	सीएसई के 38 छात्र और 2 संकाय सदस्य



बहाउद्दीन साइंस कॉलेज, गुजरात, जूनागढ़ के छात्रों एवं संकाय सदस्यों का समूह चित्र

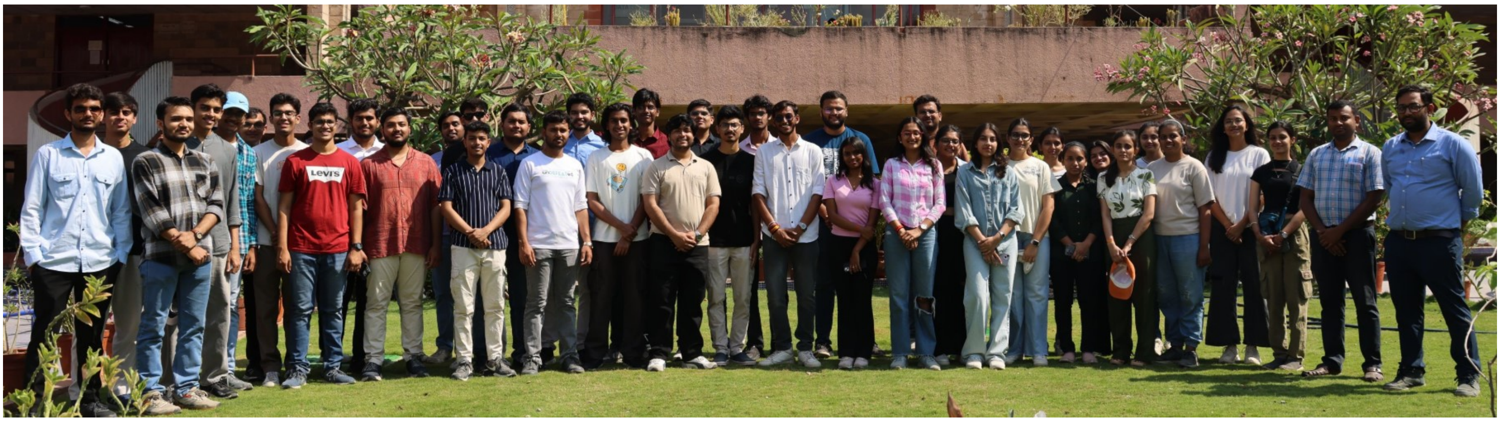
आणंद के बीवीएम कंप्यूटर इंजीनियरिंग कॉलेज के छात्रों एवं संकाय सदस्यों का समूह चित्र

संस्थान के शैक्षणिक दौरे



पीडीईयू, गांधीनगर के छात्रों एवं संकाय सदस्यों का समूह चित्र

संस्थान के शैक्षणिक दौरे



पीडीईयू, गांधीनगर के छात्रों एवं संकाय सदस्यों का समूह चित्र

उत्कृष्ट आंतरिक समीक्षक

संस्थान की प्रकाशन समिति, प्रकाशनों की गुणवत्ता और ईमानदारी बनाए रखने में समीक्षकों के अमूल्य योगदान के लिए उनका हार्दिक आभार प्रकट करती है। वर्ष 2024-25 के दौरान कुल 91 समीक्षक हमारे प्रकाशनों की समीक्षा प्रक्रिया से जुड़े। इनमें से निम्नलिखित समीक्षकों ने सर्वाधिक संख्या में समीक्षाएँ की:

1. **श्री राजन बाबू –** 5 प्रकाशनों की समीक्षा की।
2. **डॉ. सी. बालासुब्रमणियन, डॉ. निर्मल बिसाई एवं श्री एच. एल. स्वामी** – प्रत्येक ने 4 प्रकाशनों की समीक्षा की।

उत्कृष्ट समीक्षकों को हार्दिक बधाई!

OUTSTANDING REVIEWER

आईआईटी जम्मू में प्लाज़्मा प्रदर्शनी

PLATINUM JUBILEE YEAR 70 Glorious Years 1954-2024

प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान, गांधीनगर द्वारा आईआईटी–जम्मू (जम्मू एवं कश्मीर) के सहयोग से 17 से 21 मार्च, 2025 के दौरान आईआईटी–जम्मू में "प्लाज़्मा – पदार्थ की चौथी अवस्था" विषय पर एक प्रदर्शनी का आयोजन किया गया। यह कार्यक्रम भारत के विभिन्न राज्यों में आयोजित की जा रही प्ला.अ.स. की वैज्ञानिक जनजागरूकता गतिविधियों का हिस्सा है, जिसे "पऊवि के 70 वर्ष" समारोह के अंतर्गत आयोजित किया गया।

इस प्रदर्शनी में 19 विद्यालयों के 1500 से अधिक छात्रों, शिक्षकों एवं सामान्य जन ने सहभागिता की। मेज़बान संस्था के 30 शिक्षकों को स्थिर एवं क्रियाशील मॉडलों तथा संसाधन सामग्री को प्रदर्शनी के दौरान समझाने हेतु प्रशिक्षित किया गया।

आईआईटी जम्मू में आयोजित प्लाज़्मा प्रदर्शनी की झलकियाँ

प्लाज़्मा भौतिकी केंद्र – प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान (सीपीपी-आईपीआर) के शैक्षणिक दौरे

दिनांक	संस्थान	आगंतुकों
09-अप्रैल-2025	भौतिकी विभाग, तेजपुर कॉलेज, असम	बी.एससी. के 17 छात्र एवं 2 संकाय सदस्य

तेजपुर कॉलेज, असम के छात्रों एवं संकाय सदस्यों का समूह चित्र

स्टाफ क्लब - फुटबॉल टूर्नामेंट

संस्थान के स्टाफ क्लब ने 20 फरवरी 2025 को शुरू हुए फुटबॉल टूर्नामेंट के फाइनल मैच का आयोजन किया। इस टूर्नामेंट में संस्थान की पांच टीमों ने राउंड-रोबिन फॉर्मेट में प्रतिस्पर्धा की, जिसमें लीग चरण के दौरान कुल 10 मैच खेले गए। अत्यधिक प्रतिस्पर्धी खेलों की एक श्रृंखला के बाद, दो टीमों ने फाइनल में प्रवेश किया, वे दो टीम हैं:

टीम 1: जे.एम.डी. और टीम 2: स्कॉलर एफसी

दोनों टीमों का समूह चित्र, जिसमें डीन (आर एंड डी), डीन (प्रशासन), का.मु. प्रशा. अधिकारी, और स्टाफ क्लब के सचिव एवं अध्यक्ष शामिल थे।

डॉ. सुब्रोतो मुखर्जी द्वारा विजेता ट्रॉफी स्कॉलर एफसी को (बाएं), और उपविजेता टीम जे.एम.डी. को (दाएं) प्रदान करते हुए।

डॉ. सुब्रोतो मुखर्जी से 'सबसे वरिष्ठ खिलाड़ी' पुरस्कार प्राप्त करते हुए डॉ. राज सिंह (बाएं), 'सर्वश्रेष्ठ खिलाड़ी' पुरस्कार प्राप्त करते हुए श्री सुमन दुलई (मध्य), और 'सर्वश्रेष्ठ स्कोरर' पुरस्कार प्राप्त करते हुए श्री मर्शल सोरेन (दाएं)।

प्लाज़्मा समाचार अंक-41, मई 2025 की विषय सूची

शीर्षक	पृष्ठ सं	शीर्षक	पृष्ठ सं
नराकास, गांधीनगर के तत्वावधान में प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान के जनजागरूकता प्रभाग द्वारा शैक्षणिक कार्यक्रम का आयोजन	01	थर्मल शील्ड कोल्ड वाल्व बॉक्स (टीसीवीबी) का विकास	06
नराकास गांधीनगर के तत्वावधान में केंद्रीय जल आयोग, गांधीनगर में विश्व जल दिवस पर आयोजित विचार संगोष्ठी	02	सेवा-निवृत्ति	06
साइबर सुरक्षा जागरूकता पर व्याख्यान	02	डॉक्टरेट शोध: मुख्य आकर्षण	07
एसएसटी-भारत - प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान और होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान (बीएआरसी) की पहली संयुक्त बैठक	03	एआईसी-आईपीआर प्लाज़्माटेक अपडेट: स्टार्टअप्स के साथ इनक्यूबेशन समझौतों पर हस्ताक्षर	08-09
पृथ्वी के चुम्बकीयमंडल के प्लाज़्मा परिवेश का अनुकरण	03	संस्थान के शैक्षणिक दौरे	10-12
गोलाकार टोकामॅक विन्यास के लिए प्रोटोटाइप सेंटर स्टैक (पीसीएस) का सफल विकास	04	उत्कृष्ट आंतरिक समीक्षक	12
आईपीआर कोलोकीयम # 342 & # 343	04-05	आईआईटी जम्मू में प्लाज़्मा प्रदर्शनी	12-13
		सीपीपी-आईपीआर के शैक्षणिक दौरे	14
		स्टाफ क्लब - फुटबॉल टूर्नामेंट	16
		सहकर्मी परिचय	17

सहकर्मी परिचय

श्री शाहरुख बरेजिया ने 2016 में संस्थान में वैज्ञानिक अधिकारी - 'C' के रूप में जुड़ने के बाद से संलयन विज्ञान के क्षेत्र में उल्लेखनीय योगदान दिया है। उन्होंने 2013 में अहमदाबाद स्थित सेंट ज़ेवियर्स कॉलेज से अपनी बैचलर ऑफ साइंस (BSc.) की डिग्री प्राप्त की। इसके बाद, उन्होंने 2015 में आईआईटी दिल्ली से भौतिकी में मास्टर डिग्री (MSc.) की। श्री बरेजिया ने अपनी यात्रा की शुरुआत फ्यूज़न रिएक्टर डिज़ाइन डिवीजन (FRDD) से की, जहां उन्होंने 2020 तक कार्य किया। वर्तमान में, वह बहु-विषयक अनुसंधान विभाग (MRD) में वैज्ञानिक अधिकारी-डी के रूप में कार्यरत हैं। उनका शोध मुख्य रूप से टोकामॅक प्लाज़्मा में डिस्रप्शन पूर्वानुमान और परमाणु सुविधाओं से ट्रिशियम के पर्यावरणीय परिवहन पर केंद्रित है। अपने तकनीकी कार्यों के अलावा, श्री बरेजिया सक्रिय रूप से "प्लाज़्मा ज्योति" पत्रिका के लिए ज्ञानवर्धक हिंदी लेख लिखकर विज्ञान और समाज के बीच की दूरी को कम करते हैं, जिससे विज्ञान की जटिल अवधारणाएँ आम जनता के लिए सुलभ बनती है।

यादों की गलियों में

(बाएं से दाएं) डॉ. चेन्ना रेड्डी, प्रोफेसर वाय.सी. सक्सेना और पद्मश्री प्रोफेसर पी.आई. जॉन एक रोमांचक चर्चा में लिप्त।

माह का उद्धरण

"हम में से कोई भी उतना स्मार्ट नहीं है जितना कि हम सभी मिलकर होते हैं।"

– केन ब्लैंचार्ड

'प्लाज़्मा समाचार' में प्रकाशित सामग्री प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान के मासिक समाचार पत्र 'The 4th State' से ली गई है। इस सामग्री को प्रदान करने के लिए प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान की न्यूज़लेटर टीम का आभार, जिन्होंने सामग्री संकलन से लेकर डिज़ाइनिंग में अपना विशेष योगदान दिया है।

डॉ. सूर्यकान्त गुप्ता	प्रतिभा गुप्ता	डॉ. अनिल कुमार	अतुल गर्ग	निशा	शिल्पा खंडकर	डॉ. संध्या दवे	मुकेश सोलंकी

प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान
भाट, इंदिरा ब्रिज के पास
गांधीनगर 382 428,
गुजरात (भारत)

प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान
Institute for **Plasma Research**

वेबसाइट: www.ipr.res.in
ई-मेल : hindi@ipr.res.in
फोन नं : 91-79-2396 2000
फैक्स : 91-79-2396 2277